



**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI**  
**UNIVERSITAS SYIAH KUALA**  
**UPT. PERPUSTAKAAN**

Jalan T. Nyak Arief, Kampus UNSYIAH, Darussalam – Banda Aceh, Tlp. (0651) 8012380, Kode Pos 23111  
Home Page : <http://library.unsyiah.ac.id> Email: [helpdesk.lib@unsyiah.ac.id](mailto:helpdesk.lib@unsyiah.ac.id)

---

## **ELECTRONIC THESIS AND DISSERTATION UNSYIAH**

### **TITLE**

**DESAIN DAN ANALISIS TEGANGAN BEJANA TEKAN VERTIKAL AMMONIA SCRUBBER MENGGUNAKAN METODE ELEMEN HINGGA**

### **ABSTRACT**

#### **Abstrak**

Pabrik Urea-1 yang ada di PT. Pupuk Iskandar Muda telah berusia puluhan tahun. Selama ini, peralatan yang ada di pabrik tersebut telah mengalami perbaikan bahkan penggantian. Namun, seiring berjalannya waktu, kondisi peralatan yang ada semakin menurun kinerjanya. Salah satu kasus yang belakangan ini terjadi adalah popping gas ammonia dari Low Pressure System, dimana kejadian ini termasuk permasalahan serius terkait penanganan limbah. Oleh karena itu, diperlukan alternatif khusus yaitu dengan cara pemasangan Ammonia Scrubber agar masalah tersebut dapat teratasi. Ammonia Scrubber merupakan jenis bejana tekan vertikal yang digunakan untuk memisahkan polutan dalam gas amonia. Ammonia scrubber harus didesain dengan teliti, karena amonia merupakan gas berbahaya. Selain itu tegangan yang terjadi pada dinding ammonia scrubber juga harus mendapat perhatian serius karena tegangan menjadi dasar dalam penentuan dimensi dan jenis material serta perlakuan pada bejana tekan tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk mendesain dan menganalisis tegangan maksimum yang terjadi pada bejana tekan ammonia scrubber menggunakan metode elemen hingga dengan tekanan desain sebesar 0,5 MPa. Berdasarkan proses yang terjadi, jenis head dan shell yang sesuai adalah torispherical head dan cylindrical shell. Dari hasil perhitungan diperoleh ketebalan dinding bejana tekan sebesar 3,3 mm dengan kapasitas 1,21 m<sup>3</sup>, hasil perhitungan kekuatan sambungan nosel tidak perlu menggunakan reinforcement pad dan support yang sesuai adalah tipe leg support dengan jumlah 4 leg. Hasil perhitungan tegangan longitudinal sebesar 50,15 MPa dan tegangan circumferential sebesar -162,30 MPa. Hasil perhitungan tegangan ekuivalen sebagai representasi analisis kegagalan sebesar 192 MPa, tegangan tersebut masih dalam kondisi aman karena tidak melebihi nilai yield strength yaitu sebesar 205 MPa. Hasil simulasi menunjukkan tegangan maksimum terjadi pada daerah sambungan antara inspection opening dengan shell sebesar 333,4 MPa. Displacement maksimum terjadi pada shell yang berdekatan dengan inspection opening sebesar 3,268 mm. Berdasarkan standar ASTM pada bahan SA 240/A240M Gr 304, kekuatan maksimum tegangan bahan adalah 515 MPa. Dengan demikian, tegangan yang terjadi masih dalam batas yang diizinkan. Maka dapat disimpulkan bahwa kondisi bejana tekan dalam keadaan aman untuk digunakan.

Kata kunci: Ammonia scrubber, Bejana tekan vertikal, Analisis tegangan, Metode Elemen Hingga